

## **Herramientas de Evaluación de la Sustentabilidad Edilicia. Análisis Comparativo desde la Perspectiva Argentina**

*Lucia Rumi<sup>1</sup>, María C. Montero<sup>2</sup>, Néstor F. Ortega<sup>3</sup>*

### **Resumen**

Existe una gran cantidad de indicadores y herramientas de evaluación que han sido desarrollados para evaluar la sustentabilidad de las construcciones. Sin embargo, la mayoría de estas herramientas están basadas en estándares, normativas de edificaciones y métodos de construcción propios del país de origen. El propósito de esta investigación es la identificación, análisis y comparación de diferentes métodos y herramientas de evaluación, profundizando la forma de abordar las problemáticas, detectando vacíos existentes en ellas. Se estudian herramientas de evaluación internacionales como LEED, BREEAM, CASBEE, VERDE y CEPAS, estableciendo similitudes y diferencias, potencialidades y características particulares de cada una. En el trabajo se incluye la posible utilización o adaptación de estos métodos a la realidad de Argentina, teniendo en cuenta no solo los aspectos ambientales, sino también los económicos y sociales. Se concluye determinando la necesidad de establecer un método para identificar y seleccionar indicadores realistas a partir de la situación local.

**Palabras clave:** evaluación de sustentabilidad; edificaciones; indicadores; países en desarrollo.

---

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur y CONICET. Av. Alem 1253 – 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Tel. 0291 4595100 Int. 3226. e-mail: lucia\_rumi@hotmail.com

<sup>2</sup> Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional. 11 de Abril 461 – 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Tel. 0291 4555220. Int. 177. e-mail: monteromc@gmail.com

<sup>3</sup> Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur y CONICET. Av. Alem 1253 – 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Tel. 0291 4595100 Int. 3226. e-mail: nfortega@criba.edu.ar

## **Sustainable Building Assessment Tools. Comparative Analysis from the Argentinian Perspective**

### **Abstract**

There are plenty of indicators and assessment tools have been developed to assess the sustainability of buildings. However, most of these tools are based on standards, building regulations and construction methods from the country that developed them. The aim of this research is the identification, analysis and comparison of different methods and assessment tools, deepening of problem approach and detecting existing gaps in them. International assessment tools such as LEED, BREEAM, CASBEE, GREEN and CEPAS have been studied, establishing similarities and differences, potential and particular characteristics of each. In this research, it is included the possible use or adaptation of these methods to the local situation of Argentina, taking into account not only environmental aspect, but also economic and social ones. It is concluded by determining the need for a method to identify and select realistic indicators from the local situation.

**Keywords:** sustainability assessment; buildings; indicators; developing countries.

### **1. Introducción**

“Aun cuando a simple vista una buena parte de las herramientas de evaluación de la sustentabilidad edilicia parecen ser similares, es decir, suelen dividirse en categorías de la misma manera y distribuir los créditos de acuerdo a las condiciones locales (o no), existen varias maneras de abordar el tema” (Ramos Sanz, 2009: 8).

En el presente trabajo se exponen algunas de estas herramientas pertenecientes a diferentes países, con el objetivo de establecer similitudes y diferencias, potencialidades y características particulares de cada una.

Los métodos de evaluación desarrollados en países del Primer Mundo tienden a enfocarse en aspectos ambientales, sin embargo no suelen abordar los aspectos sociales y económicos (Cole, 2005: 455-467; Cooper 1999: 321-331). En países en vías de desarrollo hay un gran interés en el uso de la construcción y las industrias relacionadas para generar efectos sociales y económicos, tales como la creación de empleo, por lo que surge la demanda de criterios de sustentabilidad sociales y económicos (Gibberd, 2014: 49-61).

Este trabajo hace una descripción y comparación de las siguientes herramientas de evaluación: LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) desarrollada en EEUU, BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) en el Reino Unido, VERDE en España, CEPAS (Comprehensive Environmental Performance Assessment Schemes) en Hong Kong, y CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) en Japón.

## 2. Metodología

### 2.1. Descripción de las herramientas de evaluación.

Las metodologías LEED y BREEAM consisten en el uso de una sumatoria de puntos obtenidos a partir del cumplimiento de ciertos objetivos contenidos en diferentes criterios. Estos criterios son agrupados en categorías. El puntaje disponible para cada criterio es variable. A mayor puntaje obtenido, más sustentable será la construcción. Cuentan también con requisitos mínimos que son de cumplimiento obligatorio, y criterios extraordinarios que brindan la posibilidad de incluir medidas innovadoras que no se encuentran explícitamente incluidas en cada herramienta.

La herramienta de evaluación VERDE, evalúa la reducción de los impactos del edificio y su emplazamiento por la implementación de medidas, tanto en estrategias de diseño como en factores de rendimiento, agrupadas en una lista de criterios. “VERDE ha intentado reducir el grado de subjetividad, introduciendo un sistema de valoración de la reducción de impactos con los sistemas de cálculo actuales” (Macías et al, 2010: 14). A cada criterio se le asocia un peso por cada uno de los impactos asociados, que refleja la extensión, la duración y la intensidad, para realizar una evaluación relativa. “Para la evaluación de los impactos absolutos, el peso dado a las categorías de impacto está basado en la política medioambiental española y en los datos relativos a los indicadores de sostenibilidad” (Macías et al, 2010: 14).

El sistema de evaluación VERDE se basa en la estimación de la reducción de impactos del edificio a evaluar, en relación a los impactos generados por un edificio de referencia a lo largo de su vida útil. El edificio de referencia, es un edificio estándar que cumple estrictamente las exigencias mínimas, fijadas por la reglamentación y por la práctica consolidada por el estado de conocimiento. Los criterios tienen unos impactos asociados que les dotan de su peso relativo en la herramienta. La relación entre criterios e impactos está dada a través de una matriz propia del modelo. De esta manera, el usuario de la herramienta introduce los datos de su proyecto en los criterios correspondientes, obteniendo como resultado valores de reducción de los siguientes impactos: cambio climático, pérdida de la fertilidad, pérdida de vida acuática, emisiones de compuestos foto-oxidantes, cambios en la biodiversidad, agotamiento de energía de fuentes no renovables, agotamiento de recursos no renovables distintos de la energía primaria, agotamiento de agua potable, generación de residuos no peligrosos, pérdida de salud y confort para los usuarios, y riesgo para los inversores.

Una vez evaluados todos los criterios que contempla la herramienta VERDE, arroja un resultado adimensional, en forma de hojas VERDE, que varía de “cero hojas”, para un edificio que cumple la normativa sin mejorar su comportamiento ambiental, económico o social, a las “5 hojas” para aquel edificio que es capaz de generar la menor proporción de impactos.

Por su parte, CEPAS “introduce una distinción entre el desempeño físico (edificio) y el desempeño humano; ofreciendo una atención sobre el aspecto edificio-entorno, debido al problema regional de la densidad habitacional que acecha a su población. El método analiza la posibilidad de densificar la construcción, educar al usuario y provocar los mínimos impactos ambientales posibles” (Ramos Sanz, 2009: 8).

Esta última, considera todas las etapas del ciclo de vida de una construcción de manera explícita. Cada etapa es evaluada de manera aislada, obteniendo certificaciones diferenciales para cada una de

ellas. De esta manera, se pueden evaluar de forma aislada las etapas de: Prediseño, Diseño, Construcción y Operación. Se puede considerar esta característica como una ventaja, debido a que se analiza en profundidad todo el ciclo de vida de la construcción, sin embargo, este tipo de sistema de evaluación tiende a dejar de lado la visión global del problema.

Las distintas etapas son evaluadas a través de las mismas categorías y criterios. Los sub-criterios son propios de cada etapa evaluada. Dichos sub-criterios son ponderados mediante una escala de puntuación normalizada que varía entre 0 y 3. Pueden encontrarse ítems de innovación en muchos de los sub-criterios, en cuyo caso serán valorados con un punto más en la escala, llegando a 4 puntos en ese sub-criterio.

El sistema CASBEE se diferencia del resto, debido a que cambia la simple adición de puntos en cada área de desempeño del edificio, y proponiendo una puntuación global. La misma se obtiene por el cálculo de la diferencia entre las cargas ambientales y el desempeño del edificio. “La calidad del servicio debe ser mayor que las cargas ambientales, de manera que el desempeño puede considerarse eco-eficiente” (Ramos Sanz, 2009: 14).

El sistema de puntuación fue desarrollado teniendo en cuenta la aplicabilidad a cada tipo de construcción, pero manteniéndolo tan simple como fuera posible. Consta de una escala de 5 niveles, que van de 1 a 5, siendo el Nivel 3 la puntuación estándar. Como regla general, el Nivel 1 represente al que satisface las condiciones mínimas exigidas por las leyes, regulaciones y otros estándares de Japón. El nivel normal (Nivel 3) es un nivel correspondiente a las prácticas técnicas y sociales más comunes en el momento de la evaluación.

## 2.2. Categorías de evaluación

A continuación se enumeran las categorías de evaluación de cada una de las herramientas estudiadas, haciendo un análisis crítico, de acuerdo a la importancia relativa asignada a cada una de ellas.

La siguiente tabla (Tabla 1) incluye las categorías de evaluación de LEED y la importancia relativa de las mismas dentro de la herramienta.

**Tabla 1.** Categorías evaluadas en LEED.

CATEGORÍAS	Importancia Relativa
Sitios sostenibles	26%
Racionalización de consumo de agua	10%
Energía y atmósfera	35%
Materiales y Recursos	14%
Calidad ambiental interior	15%

Fuente: Tabla basada en datos extraídos de LEED 2009 for New Construction and Major Renovations.

En LEED ninguna categoría supera el 35%. Habiendo una diferencia entre la categoría de mayor y menor importancia del 25%. La categoría a la que LEED da mayor importancia es Energía y Atmósfera. Todas las restantes categorías varían entre el 10 y 26%, siendo la de menor relevancia la categoría sobre el uso del agua.

Si bien cada categoría es evaluada a través de una triple propuesta de valor, que considera aspectos ambientales, sociales y económicos, esta herramienta se inclina esencialmente por el análisis de

factores ambientales. Esto puede visualizarse en la única categoría que tiene en cuenta, explícitamente, los aspectos sociales es la “Calidad Ambiental Interior”, focalizando en la mejora del confort y bienestar de los ocupantes del edificio. Por otro lado, considera más sustentable liberar superficie en el terreno, favoreciendo la construcción hacia arriba. Otra característica es que no considera a los residuos como una categoría aislada, sino que le otorga escasos puntos dentro de dos de los criterios utilizados.

A continuación se realiza un análisis similar para BREEAM, detallándolo en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Categorías evaluadas en BREEAM.

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>Importancia Relativa</b>
Gestión	11,50%
Salud y bienestar	14,00%
Energía	18,00%
Transporte	8,00%
Agua	10,50%
Materiales	12,00%
Residuos	7,00%
Uso del suelo y ecología	9,50%
Contaminación	9,50%

Fuente: Tabla basada en datos extraídos de BREEAM ES Nueva Construcción, 2015.

En el sistema BREEAM ninguna categoría supera el 20%. La diferencia entre la categoría que le otorga la mayor y la menor importancia es de un 11%. La categoría a la cual BREEAM da mayor relevancia es “Energía”. Las siguientes dos categorías con mayor porcentaje son “Gestión” y “Salud y Bienestar”, apuntando claramente a las mejoras en las condiciones sociales y económicas de los habitantes del edificio. Le otorga valor al área residuos, dedicándole una categoría particular, para evaluar estrategias destinadas a su almacenaje, recolección y tratamiento.

En VERDE existe un gran desequilibrio entre la importancia relativa de sus categorías (Tabla 3).

**Tabla 3.** Categorías evaluadas en VERDE.

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>Importancia Relativa</b>
Parcela y emplazamiento	7,50%
Energía y atmósfera	42,70%
Recursos naturales	33,20%
Calidad del ambiente interior	13,80%
Aspectos sociales y económicos	2,80%

Fuente: Tabla basada en datos extraídos de VERDE NE Residencial y Oficinas V 1.c., 2015.

La categoría “Energía y atmósfera” se lleva más del 42% del global de los puntos, situación que parece excesiva, mientras que sumadas las 3 categorías menos relevantes alcanzan apenas el 24%. Si bien contiene una categoría específica de “Aspectos Sociales y Económicos”, ésta no llega al 3% del puntaje global de la herramienta.

A pesar de que VERDE se plantea como una herramienta que evalúa todo el ciclo de vida de la construcción, claramente inclina su análisis hacia la fase de la construcción del edificio (Tabla 4). En la etapa de ocupación del edificio profundiza en el uso del mismo, pero sin tener en cuenta aspectos de

mantenimiento, que son primordiales para culminar o prolongar el ciclo de vida, en condiciones aptas de habitabilidad.

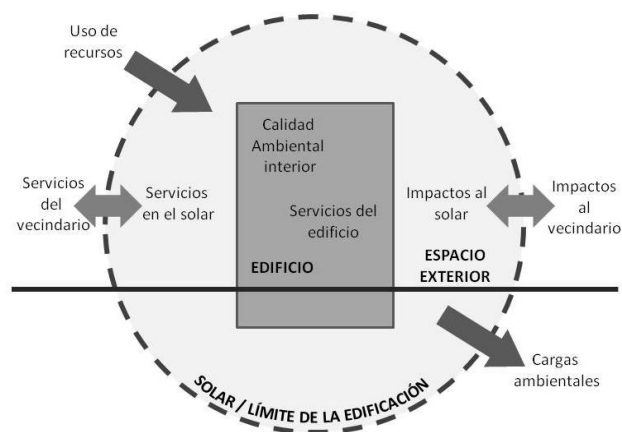
**Tabla 4.** Etapas del ciclo de vida analizadas por VERDE.

Impactos evaluados en cada etapa, de acuerdo con las fases del ciclo de vida definidas por UNE-EN-15978-2012-1	A 1 Suministro de materias primas	A 2 Transporte	A 3 Fabricación	A 4 Transporte a obra	A 5 Proceso de construcción e instalación	B 1 Uso	B 2 Mantenimiento	B 3 Reparación	B 4 Sustitución	B 5 Rehabilitación	B 6 Uso de energía en servicio	B 7 Uso de agua en servicio	C 1 Deconstrucción y demolición	C 2 Transporte	C 3 Tratamiento de residuos	C 4 Vertido
Cambio climático																
Pérdida de fertilidad																
Pérdida de vida acuática																
Emisión de compuestos foto-oxidantes																
Cambios en la biodiversidad																
Agotamiento de energía no renovable																
Agotamiento de recursos no renovables																
Agotamiento de agua potable																
Generación de residuos no peligrosos																
Pérdida de salud, confort y calidad para los usuarios																
Riesgo y beneficios para los inversores																

Fuente: VERDE NE Residencial y Oficinas V 1.c. Guía para los Evaluadores Acreditados. 2015.

El sistema CEPAS considera el desempeño físico del edificio y el desempeño humano, poniendo énfasis sobre el aspecto edificio-entorno (Figura 1), y proponiendo aportes que tienden a la mejora y respeto por la comunidad. A partir de estas premisas se establecen las categorías de evaluación (Tabla 5).

**Figura 1.** Relaciones físicas entre las categorías de CEPAS.



Fuente: CEPAS Application Guidelines 2006 Edition.

**Tabla 5.** Categorías evaluadas en CEPAS

Nomenclatura	CATEGORÍAS
IE	Calidad ambiental interior
BA	Servicios del edificio
RE	Uso de recursos
LD	Cargas ambientales
SA	Servicios en el solar
NA	Servicios del vecindario
SI	Impactos al solar
NI	Impactos al vecindario

Fuente: Tabla basada en datos extraídos de CEPAS Application Guidelines 2006 Edition.

La herramienta CASBEE presenta, como característica particular, la asignación de puntuaciones a 2 categorías: Q y LR, por separado (Tabla 6).

**Tabla 6.** Categorías de evaluación de CASBEE.

Nomenclatura	CATEGORÍAS
<b>Q</b>	<b>Calidad ambiental de la construcción</b>
Q1	Ambiente interior
Q2	Calidad de servicio
Q3	Ambiente exterior (dentro de los límites de la parcela)
<b>LR</b>	<b>Reducción de la carga ambiental de la construcción</b>
LR1	Energía
LR2	Recursos y energía
LR3	Ambiente exterior (fuera de los límites de la parcela)

Fuente: Tabla basada en datos extraídos de CASBEE for Building (New Construction), 2014.

En base a estas puntuaciones se obtiene un indicador final, denominado BEE (Build Environmental Efficiency), a través de la aplicación de siguiente ecuación:

$$BEE = \frac{Q}{L} = \frac{25 \times (SQ - 1)}{25 \times (5 - SLR)} \quad (1)$$

Siendo:

- Q: Calidad ambiental de la construcción.
- L: Carga ambiental de la construcción, (LR: Reducción de L).
- SQ: Puntaje obtenido para la categoría Q.
- SLR: Puntaje obtenido para la categoría LR.

### 3. Resultados

#### 3.1. Comparación de los diferentes métodos de evaluación

A continuación se presentan las dimensiones evaluadas por las distintas herramientas y la importancia relativa que le es asignada a cada una de ellas (Tabla 7). Las dimensiones consideradas son: uso del suelo, transporte, residuos, materiales, agua, energía, contaminación, calidad ambiental interior, aspectos sociales y económicos, y gestión. A su vez, se realiza un segundo análisis agrupando esas dimensiones en grandes áreas, para completar el análisis comparativo. En los casos de las

herramientas de LEED, BREEAM y VERDE se muestran los valores o puntuaciones correspondientes a los criterios incluidos en las dimensiones enumeradas. En CASBEE Y CEPAS no es posible hacer este análisis, sin embargo se enuncian las categorías que, en cada herramienta, profundizan en las dimensiones indicadas.

**Tabla 7.** Dimensiones contenidas en cada herramienta y su nivel de importancia.

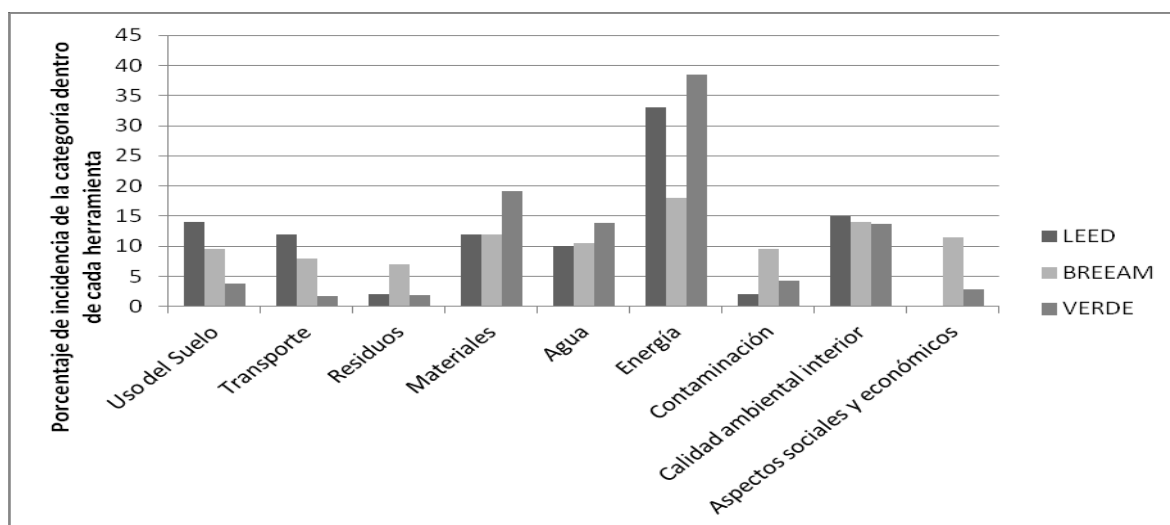
DIMENSIONES	LEED		BREEAM		VERDE		CASBEE	CEPAS
Uso del Suelo	14	28	9,5	24,5	3,81	7,5	Q3	SI/NI
Transporte	12		8		1,8		-	NA
Residuos	2		7		1,91		-	LD
Materiales	12	22	12	22,5	19,2	33,1	LR2	RE
Agua	10		10,5		13,9			RE
Energía	33	35	18	27,5	38,4	42,8	LR1	RE
Contaminación	2		9,5		4,33		LR3	LD
Calidad ambiental interior	15	15	14	14	13,8	13,8	Q1	IE
Aspectos sociales y económicos / Gestión	-	-	11,5	11,5	2,78	2,8	Q2	BA/NI/SA/NA

Fuente: Tabla realizada por los autores.

Como puede observarse, al comparar las normas, CASBEE no tiene en cuenta la incidencia de las dimensiones transporte y residuos. CEPAS es la que posee todas las dimensiones, otorgando mayor importancia a los aspectos sociales y económicos, lo que se ve reflejado en la cantidad de categorías que evalúan estos temas. Dentro de los aportes realizados a estas categorías se pueden enunciar: seguridad, economía del edificio, economía sustentable, conservación del patrimonio, impactos en comunidades, carácter cultural e inclusión, entre otros.

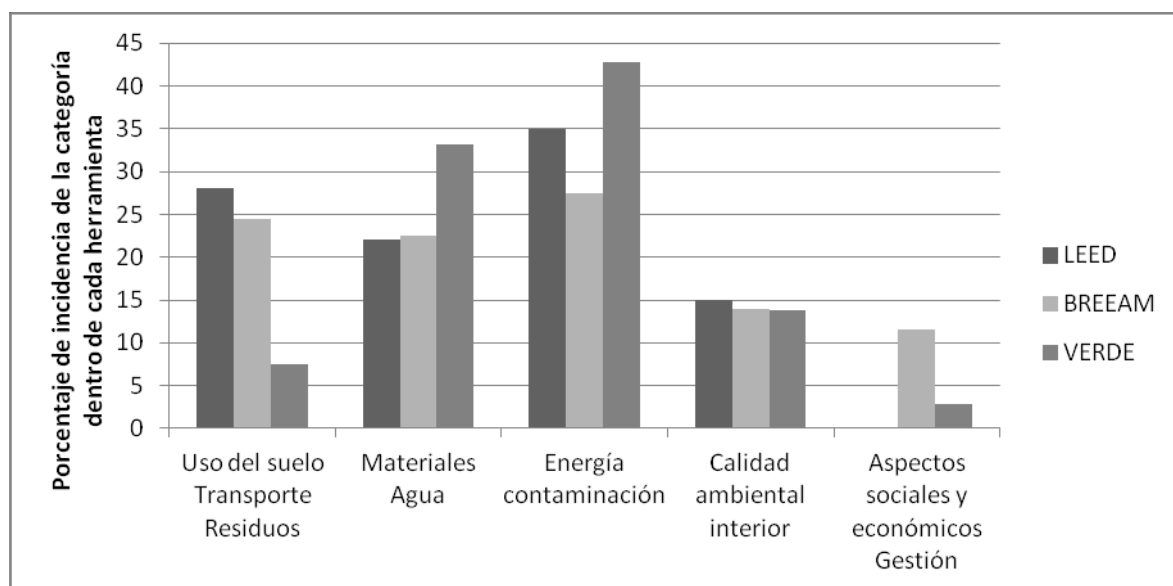
Las siguientes figuras (Figura 2 y 3) se grafican el análisis comparativo de categorías y criterios evaluados en cada herramienta y su importancia relativa.

**Figura 2.** Dimensiones contenidas en LEED, BREEAM y VERDE y su nivel de importancia.



Fuente: Figura realizada por los autores.



**Figura 3.** Dimensiones agrupadas en grandes áreas y su nivel de importancia.

Fuente: Figura realizada por los autores.

En los dos gráficos anteriores se puede observar como BREEAM mantiene un cierto equilibrio en el grado de importancia de cada categoría, ya sea en el macro análisis, como en el más detallado. Las herramientas de LEED y VERDE, en cambio, presentan una gran variación en la importancia asignada a los distintos aspectos evaluados.

### 3.2. Problemáticas ambientales en Argentina

Actualmente el crecimiento urbano de las ciudades se está produciendo a un ritmo acelerado en América Latina y el Caribe, siendo la segunda región más urbanizada del planeta. Según Naciones Unidas, el crecimiento de la tasa de urbanización del 41%, en 1950, ascendió al 79%, en 2010. Se considera que de continuar esta alza dentro de 20 años, poco menos de la totalidad de la población latinoamericana vivirá en ciudades (90%) (Naciones Unidas, 2012:2).

Hoy Latinoamérica, en general, presenta un cambio de rumbo hacia la reconfiguración de un nuevo paradigma, en el pasado el crecimiento se concentraba en las llamadas “Grandes ciudades”, las que tenían una expansión acelerada, aunque actualmente se observa un fenómeno nuevo. A pesar de que las grandes metrópolis latinoamericanas siguen teniendo un peso importante en la región, estas megaurbes (por ejemplo, Buenos Aires, Ciudad de México, San Paulo, entre otras) ya no son las que tienen las mayores tasas de crecimiento demográfico y económico (Fernández, 2005: 23-26).

En la actualidad, se acentúa el proceso en el que son las ciudades intermedias las que alcanzan las mayores tasas de crecimiento. Por ellos, este nuevo paradigma de urbanización está creando enormes retos para las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe.

La problemática ambiental actual de las ciudades latinoamericanas, integra varios aspectos que configuran su caracterización actual convirtiéndose, en los últimos años, en temas importantes recurrentes: la dificultad de varios sectores al acceso a la tierra, la vivienda pública en escala, no siempre apropiada y deficientemente localizada, las interfases rural-urbano, el rápido deterioro de

las zonas periurbanas que crecen sin controles, ni guías, el suelo y el desarrollo inmobiliario, el acceso a los servicios de agua potable que abastezcan con un volumen suficiente, con una calidad aceptable a toda la población, la inadecuada provisión de cloacas y evacuación de excretas, la contaminación de los cursos de agua que atraviesan las ciudades y los acuíferos subterráneos, las dificultades para resolver la disposición y recolección de los residuos sólidos domiciliarios, los efluentes industriales, la contaminación del aire como consecuencia de la falta de control sobre las emisiones de las fábricas y los vehículos, los desastres de origen natural (inundaciones, sismos, deslizamientos), debidos a la ocupación no planificada y no controlada del suelo en áreas de alto riesgo, los temas de desinversión pública en transporte, los impactos ambientales de la pobreza urbana, el alto grado de hacinamiento (a escala de las ciudades y dentro de las viviendas), la generación de empleo, los desafíos relacionados con el cambio climático (Di Place et al, 1991;37, BID, 2014;2-5, LEVEAU, 2012: 148).

El desafío pasa por lograr que este crecimiento se lleve a cabo en forma planificada y sustentable. Por lo tanto, del uso de estas herramientas deriva la necesidad de garantizar, a través de una adecuada gestión, servicios públicos de calidad, seguridad para sus habitantes, protección del ambiente, generación permanentemente de empleos y capacidad para abordar los desafíos derivados del cambio climático (Fernández, 2003:8).

Como puede observarse y de acuerdo al estudio de metodologías de evaluación de la sustentabilidad descritas anteriormente, que son desarrolladas e implementadas en países con estándares de vida óptimos, o al menos, muy superiores a los de nuestro país, se puede decir que estas herramientas no logran dar una respuesta exacta a las problemáticas propias de las ciudades intermedias, en nuestro país y en la mayoría de América Latina.

Por lo expuesto, el uso de ciertos criterios de estas metodologías provenientes de otros países y sus potencialidades, podrían ser tomadas como punto de partida o referencia, para luego desarrollar los propios, formulando indicadores adecuados a nuestro contexto nacional, local y regional.

#### **4. Conclusiones**

En los últimos años, la evaluación de la sustentabilidad se ha convertido en un tema de intensa actividad. En términos generales, se plantea la elaboración de listas de indicadores de la sustentabilidad y de sus marcos metodológicos, estos son los principales esfuerzos encaminados a proporcionar estrategias para su evaluación.

Realizado el análisis comparativo de las diferentes herramientas, y considerando las grandes diferencias existentes, desde el punto de vista económico, social, político y ambiental, entre distintas naciones, por ello, no parece adecuado pensar que un mismo método de medición de la sustentabilidad en las construcciones se pueda aplicar directamente de un país a otro, que tenga una realidad muy distinta. En países en vías de desarrollo, existen problemáticas que se consideran mucho más preocupantes y urgentes, que el estado en el que puede degradarse el ambiente, por ello, el objetivo de los países en vías de desarrollo consiste en satisfacer las necesidades básicas (que en los países desarrollados, ya están satisfechas) sin comprometer al ambiente (Gibberd, 2014: 49-61, Ramos Sanz, A., 2009;1-3).

Debido a estos factores resulta imprescindible que se estudie la posibilidad de desarrollar una herramienta de evaluación de la sustentabilidad en las construcciones, que parta del estudio de las

problemáticas específicas de nuestro país. Pareciendo razonable pensar que los criterios de ponderación deberían poder adaptarse o crearse, para tener en cuenta los condicionantes ambientales locales y la propia legislación. Tal es así que este trabajo esta comprendido dentro de la Tesis Doctoral titulada: “Modelo para Evaluar la Sustentabilidad en Edificios”, que está siendo llevada a cabo una de las autoras, Lucia Rumi, bajo la Dirección de otro de los autores, Néstor F. Ortega. Los nuevos indicadores ambientales, económicos y sociales, adaptados y/o formulados que se recopilen o desarrollen, permitirán generar una base común de información cuantitativa, selecta, procesada y contextualizada. Esto facilitará la objetivación de los procesos que habrá que considerar a la hora de tomar decisiones, de intervenir y de evaluar. La información depurada que desplieguen, abrirá una plataforma de contenidos compartidos que facilitarán una mejor comunicación y toma de decisiones, respecto de políticas públicas e intervenciones específicas, allí donde los problemas sean mayores, críticos o más urgentes.

## 5. Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo (2011). Iniciativa Ciudades Emergentes y Sustentables (ICES). Disponible en: <http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles/iniciativa-ciudades-emergentes-y-sostenibles,6656.html>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2014) Guía Metodológica- Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles. Segunda edición. <http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles/implementacion-del-enfoque-de-la-iniciativa-ciudades-emergentes-y-sostenibles,7641.html>
- BREEAM ES Nueva Construcción (2015). Manual Técnico. Disponible en: [www.breeam.es](http://www.breeam.es)
- CASBEE for Building (New Construction). Technical Manual (2014). Disponible en: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>
- CEPAS Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme for Buildings (2006). Application Guidelines. Disponible en: <http://www.bd.gov.hk/english/documents/index CEPAS.html>
- Cole, R.J. (2005). Building environmental assessment methods: Redefining intentions and roles. Building Research & Information, 33, pp. 455-467.
- Cooper, I. (1999). Which focus for building assessment methods – environmental performance or sustainability? Building Research & Information, 27, pp. 321-331.
- Di Place, M., Federovisky, S., Hardoy, J.E. (1991). Problemas Ambientales en Ciudades Argentinas. Revista Medio Ambiente y Urbanización, 37, pp. 3-26, Buenos Aires.
- Fernández, R. + T.I.P.U. (2003). Arquitectura y Ciudad: Del Proyecto al Eco-Proyecto. Editorial Juan O'Gorman, pp. 42 a 45, Buenos Aires.
- Fernández, R. (2005). Ciudades Urbanas, Ausencia de modernidad y apogeo de la postplanificación, p. 22. Disponible en: <http://www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2230694.pdf>
- Gibberd, J. (2014). Measuring capability for sustainability: The Built Environment Sustainability Tool (BEST). Building Research & Information, 43, pp. 49-61.

- LEED (2009). for New Construction and Major Renovations Rating System. USGBC Member Approved November 2008 (Updated October 2013). Disponible en: <http://www.usgbc.org/leed>
- LEVEAU, Carlos M. (2012). Urbanización y contraurbanización en Argentina: un análisis del sistema de asentamientos. Naciones Unidas World Urbanization Prosect. ISSN1405-7425 <http://www.redalyc.org/articulo.oaid=11219270007>. [http://esa.un.org/unup/Analytical-Figures/Fig\\_1.htm](http://esa.un.org/unup/Analytical-Figures/Fig_1.htm).
- Macías, M.; García Navarro, J. (2010). Metodología y herramienta VERDE para la evaluación de la sostenibilidad en edificios. Informes de la Construcción, 62, 517.
- Naciones Unidas (2012), World Urbanization Prospects, [http://esa.un.org/unup/Analytical-Figures/Fig\\_1.htm](http://esa.un.org/unup/Analytical-Figures/Fig_1.htm).
- ONU-Habitat (2012). Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe, Rumbo a una nueva transición urbana; Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Disponible en: <http://www.unhabitat.org/HS/053/12S>.
- Ramos Sanz, A. (2009). Trasfondo teórico, confusiones y adaptaciones lejanas de los métodos de evaluación de la sustentabilidad, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente (ASADES), Vol. 13, Río Cuarto. ISSN 0329-5184. <http://www.irpha.com.ar>
- VERDE NE Residencial y Oficinas V 1.c. (2015). Guía para los Evaluadores Acreditados. Disponible en: <http://www.gbce.es/pagina/certificacion-verde>

## 6. Autores

Lucia Rumi es Ingeniera Civil y Becaria Doctoral de CONICET, cursando el Doctorado en Ingeniería en la Universidad Nacional del Sur. [lucia\\_rumi@hotmail.com](mailto:lucia_rumi@hotmail.com)

Ma. Cecilia Montero es Ingeniera Civil, Especialista en Ingeniería Ambiental y Seguridad e Higiene Laboral, Investigadora y Profesora Adjunta UTN-FRBB. [monteromc@gmail.com](mailto:monteromc@gmail.com)

Néstor F. Ortega es Ingeniero Civil, Doctor Ingeniero, Profesor Titular y Director Decano, Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional del Sur. Ex-Subsecretario de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca. [nfortega@ciba.edu.ar](mailto:nfortega@ciba.edu.ar)